

調查研究報告(自選部分章節)

一、調查研究：

(1) 主要參與者之工作職掌：

- A. 黃志方：電腦音樂元素與自律神經系統對應關係研究；
- B. 鄭建文：電腦音樂與健康調查問卷調查設計；
- C. 王復蘇：客雅智慧健康音樂會自律神經系統量測方式與儀器操作指導現場介紹；

- (2) 使用 MIDI 所定義之客觀的音樂 6 元素，包括：P (Pitch) 音高，R (Rhythm) 節奏，A (Articulation) 音長，V (Velocity) 力度，T (Timbre)，以及 Tempo 等，可作為本計畫電腦音樂會創作所使用的 MIDI 音樂元素，其定義的方式，也就是「音樂 DNA」，可找出音樂元素對應到自律神經系統數據的關聯性，如圖 1「音樂 DNA」：客觀的音樂 6 元素所示。

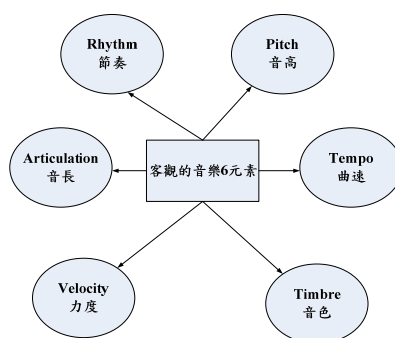


圖 1. 「音樂 DNA」：客觀的音樂 6 元素。

- (3) 以心率變異感應器 HRV (Heart Rate Variability)，可客觀的量測出自律神經系統的各種身心狀態，由王復蘇醫師所定義之 ANS 自律神經系統分類定義，如表 1 所示。

表 1. ANS 自律神經系統分類定義

分類	自律神經概括性總體活性 (TP)	交感神經活性 (LF)	副交感神經活性 (HF)	可能之患者類型說明
第一型 ANS-1	500<TP<2000	↑ >70	↓ <30	個性容易緊張、工作壓力很大、生活步調緊湊的人
第二型 ANS-2	500<TP<2000	↓ <45	↑ >55	較鬆散或過敏體質人士、長時間睡眠品質不良者、承受重大壓力之極少數(5%)
第三型 ANS-3	↓ <500	↓ <45	↓ <30	糖尿病、重大壓力、冠心病、憂鬱症、惡性體質、甲狀腺疾病或腫大
第四型 ANS-4	↑ >2000	↑ >70	↑ >55	經常鍛鍊體能的健康人、運動員、甲狀腺疾病或腫大、長期暴露極重大壓力者
第五型 ANS-5	↓↓ <300	↓ <45	↓↓ <25	糖尿病、更年期
第六 A 型 ANS-6A	↑ >2000	↑ >70	N	單純性交感神經活性旺盛；一般與焦慮緊張有關
第六 B 型 ANS-6B	↑ >2000	N	↑ >55	單純性副交感神經活性旺盛；大多屬於體質或長期運動因素
第七 A 型 ANS-7A	↓ <500	↓ <45	N	單純性交感神經活性低下；一般與活動力不足有關
第七 B 型 ANS-7B	↓ <500	N	↓ <30	單純性副交感神經活性低下；一般與睡眠或休閒不足有關
未分類	量測結果不屬於正常範圍以及不屬於上述 7 項分類			
正常	量測數值均在正常範圍內			

- (4) 在主觀的問卷調查方面，將設計正規畫 Normalized from 0 to 100 的音樂會聽者主觀感受自律神經系統的問卷調查表格，例如：自律神經系統 HRV 數據從最舒緩的副交感神經 HF, LF 到 VLF 交感神經緊張的方向，可 Normalized 整規劃定義自律神經系統身心狀態的量化數據：from 0 (最舒緩), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, to 100 (最刺激)。主觀的自律神經問卷調查與客觀的 HRV 心率變異儀器偵測聽「茉莉調」放鬆版與「茉莉調」振奮版的自律神經實際效果如圖 2 所示。

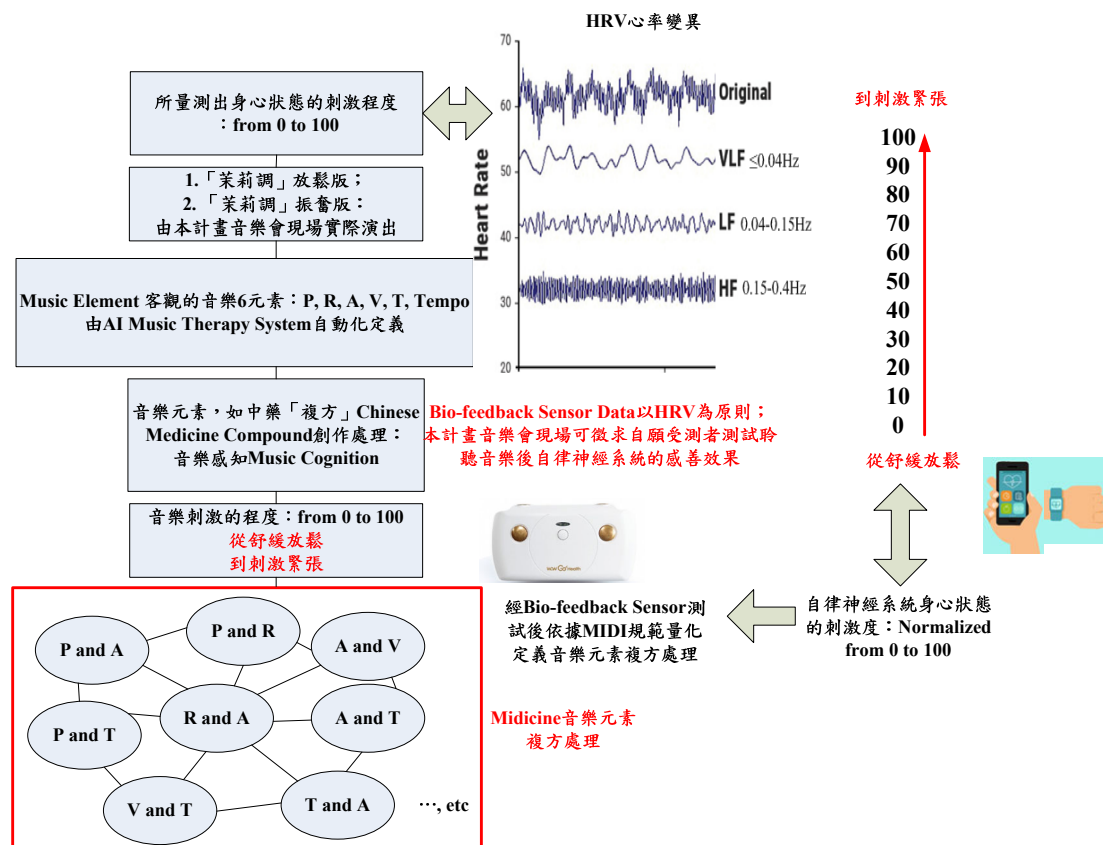


圖 2. 主觀的自律神經問卷調查與客觀的 HRV 心率變異儀器偵測聽「茉莉調」放鬆版與「茉莉調」振奮版的自律神經實際效果。

二、實施進度：

- (1) 本計畫 11 月至 12 月期程中，參與之工作人員可對於可從豐富的 Computer Music 電腦音樂與 Music Technology 音樂科技研究領域中，完成所規畫之音樂會演出，參考並學習規劃與發展能力，並整合與分析測試之自律神經音樂發展能力。
- (2) 調查與測試結果如下，智慧電腦音樂作品：1、黃志方：「茉莉調」振奮版；2、黃志方：「茉莉調」放鬆版；3、黃志方：「風情月思」；4、黃志方：「都馬調」。

由自律神經專家王復蘇醫師現場講解自律神經系統，由心率變異分析 (Heart Rate Variability, HRV) 量測連續心跳速率變化程度的數據。

三、測試結果：

1. 客雅健康智慧音樂會當天，本計畫「客雅智慧健康音樂會」誠品表演廳，由自律神經專家王復蘇醫師親自於現場講解聆聽音樂前、後之自律神經系統 HRV 心率變異數據之變化，如圖 3 所示。

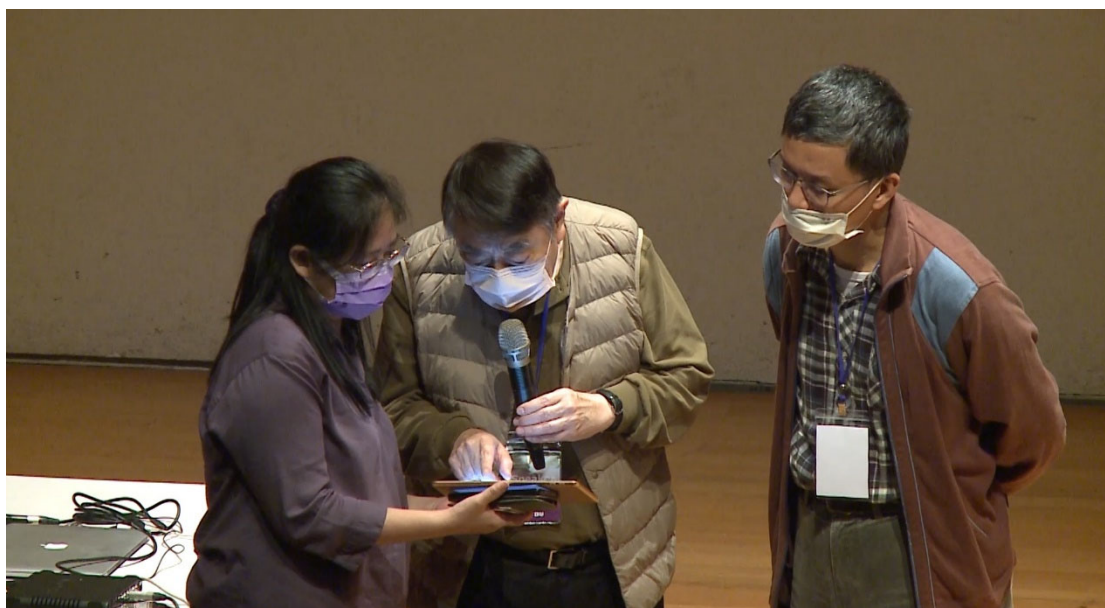


圖 3. 自律神經專家王復蘇醫師親自於現場講解聆聽音樂 HRV 心率變異數據之變化。

2. 客雅健康智慧音樂會研究調查測試時，由於 Post Test 後測之時間和音樂會演出樂曲後，會有一小部分和下一首音樂演出的時間重疊，因此本計畫調查研究部分，於之後將客雅健康智慧音樂會現場由錄音師所錄製之音樂，帶至開南大學健康學院樂活館重新測試比對音樂生理數據，可完全避免音樂後測時有下一首音樂一小部分重疊的問題。

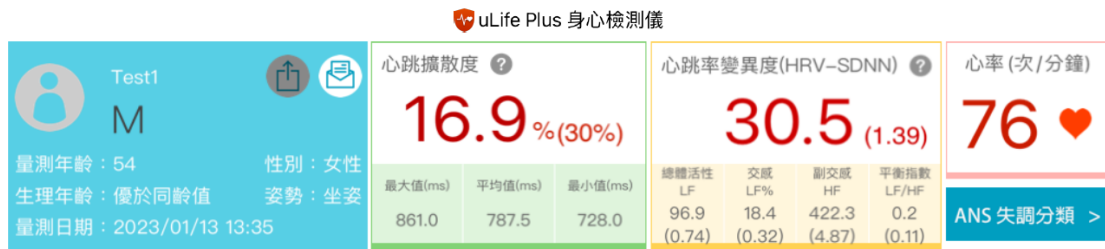
開南大學健康學院樂活館測試場地照片：



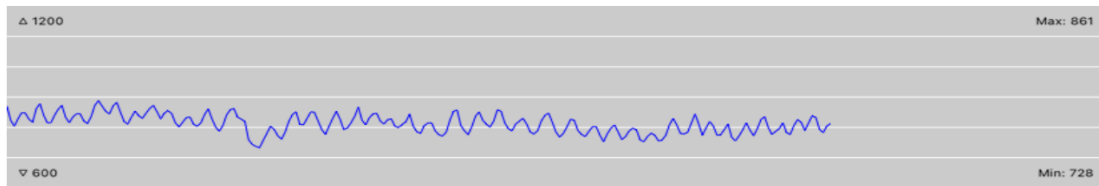
圖 4. 開南大學健康學院樂活館量測現場。

開南大學健康學院樂活館測試結果如下：

(1) 第一位受測者開南大學健康學院樂活館 Pre-Test 前測 (現場沒有聽音樂) 的結果：



心跳間距趨勢圖 (Tachogram)



1.生理健康狀況

良好



2.壓力緊繃度

中度鬆散



3.焦慮及恐慌

正常範圍



4.倦怠②

極重度



5.心情低落

正常範圍



6.亢奮

正常範圍



7.過敏體質

極重度



8.睡眠障礙

正常範圍



9.心律不整

正常範圍



10.身心靈整體健康分數

80分 (優)

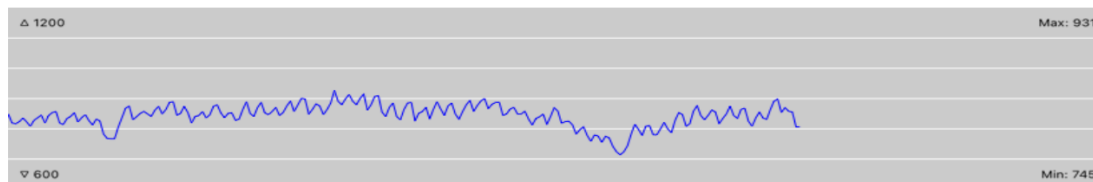
【建議每二個月量測一次】



(2) 第一位受測者開南大學健康學院樂活館 Post-Test 後測 (現場聽茉莉調放鬆版音樂後) 的結果：



心跳間距趨勢圖 (Tachogram)



1.生理健康狀況

非常良好



2.壓力緊繃度

中度鬆散



3.焦慮及恐慌

正常範圍



4.倦怠②

重度



5.心情低落

正常範圍



6.亢奮

正常範圍



7.過敏體質

中度



8.睡眠障礙

輕度



9.心律不整

正常範圍



10.身心靈整體健康分數

83分 (優)

【建議每二個月量測一次】



四、調查研究結論：

- 本計畫客雅智慧健康音樂會採用電腦音樂 MIDI 標準通信協定規範，透過 MIDI Music Element 音樂元素：P (Pitch) 音高，R (Rhythm) 節奏，A (Articulation) 音長，V (Velocity) 力度，T (Timbre) 音色，以及 Tempo 等，可作為本計畫客雅智慧健康音樂會 AI Music Therapy 系統使用的 MIDI

音樂元素，創作樂曲為「舒緩」與「刺激」的不同方向，讓人體的自律神經系統可依據所需之音樂刺激度創作來調整至健康的方向。

- (2) 本次「客雅智慧健康音樂會」現場在第二位受測者的測試過程中，均受到音樂會樂曲之間時間不足，造成後測 Post-Test 均會受到下一首音樂演奏前段的影響，因此「客雅智慧健康音樂會」結束後，計畫主持人與兩位受測者均至開南大學健康學院「樂活館」場地播放、測試。
- (3) 整體而言，本計畫客雅智慧健康音樂在主觀的問卷調查方面，設計正規畫 Normalized from 0 to 100 的音樂會聽者主觀感受自律神經系統的問卷調查表格，自律神經系統 HRV 數據從最舒緩的副交感神經 HF, LF 到 VLF 交感神經緊張的方向，可 Normalized 整規劃定義自律神經系統身心狀態的量化數據：from 0 (最舒緩), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, to 100 (最刺激)。樂曲設計先從振奮版開始，本計畫主持人也是測試樂曲之作曲者，其主觀問卷為 82 的刺激度，再演奏放鬆版，刺激度問卷為 31。HRV 測試結果：第一位受測者在誠品表演廳現場沒有聆聽音樂的數據為：心跳率 HR (Heart Rate) = 98 BPM, 心跳率變異度 HRV - SDNN = 15.3；聽完放鬆版茉莉調後的測試數據為：心跳率 HR (Heart Rate) = 93 BPM, 心跳率變異度 HRV - SDNN = 18.6。第二位受測者在誠品表演廳現場聆聽音樂後的數據為：心跳率 HR (Heart Rate) = 95 BPM, 心跳率變異度 HRV - SDNN = 12.2；聽完放鬆版茉莉調後的測試數據為：心跳率 HR (Heart Rate) = 87 BPM, 心跳率變異度 HRV - SDNN = 11.1。因此本計畫確實可證實智慧電腦音樂的 MIDI 數據刺激度調整後，確實可達到一定的舒壓效果。
- (4) 音樂喜好度與音樂刺激度調查問卷。以下為本次「客雅智慧健康音樂會」，兩位受測者依據自身對以下演出與播放的樂曲，所填寫的「音樂喜好度」與「音樂刺激度」調查問卷：
- 本次問卷調查，均統一以 0 至 10 分來表示，包括：
- 音樂喜好度 0 分為「非常不喜歡」，10 分為「非常喜歡」。
- 音樂刺激度 0 分為「非常放鬆」，10 分為「非常刺激」。

經整理後，兩位受測者的調查問卷結果如下：

受測者 1：

聆聽完受測音樂後，對於該音樂的主觀感受：

1. 茉莉調振奮版
音樂喜好度 = 1 分
音樂刺激度 = 6 分
2. 茉莉調放鬆版
音樂喜好度 = 2 分
音樂刺激度 = 8 分
3. 風情月思

音樂喜好度 = 5 分

音樂刺激度 = 5 分

4. 都馬調

音樂喜好度 = 3 分

音樂刺激度 = 5 分

受測者 2：

聆聽完受測音樂後，對於該音樂的主觀感受：

1. 茉莉調振奮版

音樂喜好度 = 7 分

音樂刺激度 = 7 分

2. 茉莉調放鬆版

音樂喜好度 = 3 分

音樂刺激度 = 6 分

3. 風情月思

音樂喜好度 = 8 分

音樂刺激度 = 6 分

4. 都馬調

音樂喜好度 = 7 分

音樂刺激度 = 6 分

五、計畫主持人相關著作：

- (1) Huang, C. F. (2020). An innovative method of algorithmic composition using musical tension. *Multimedia Tools and Applications*, 79(43), 32119-32136.
- (2) Huang, C. F., & Cai, Y. (2017, August). Automated music composition using heart rate emotion data. In *International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing* (pp. 115-120). Springer, Cham.
- (3) Huang, C. F., & Yeh, Y. S. (2014). Graphical interface-based automated music composition use among elementary school students. *Musicae Scientiae*, 18(1), 84-97.
- (4) 黃志方. (2010). 電聲音樂創作技法與美學探究. *關渡音樂學刊*, (12), 181-201.
- (5) 黃志方，臺北之音廣播，「江南 Style」暗藏的科學秘密！Sept. 21, 2015: